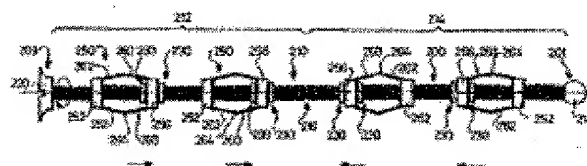


Centromedullary nail with a multiplicity of internal fixators**Publication number:** FR2653006**Publication date:** 1991-04-19**Inventor:** ARNAUD DORANGE**Applicant:** DORANGE ARNAUD**Classification:****- International:** **A61B17/72**; A61B17/92; **A61B17/68**; A61B17/88; (IPC1-7): A61B17/58**- European:** A61B17/72G**Application number:** FR19890013349 19891012**Priority number(s):** FR19890013349 19891012[Report a data error here](#)**Abstract of FR2653006**

The present invention relates to a centromedullary nail, characterised by the fact it comprises: a tubular body (100) which is provided with at least one longitudinal slot (104) over at least part of its length, a fixator (200) consisting of a threaded rod (210) which is provided with two inverse threads (212, 214) and is adapted to be engaged in the body (100), and at least two expansion means (250) which are engaged respectively on the two threads of the threaded rod (210) and engage in the slot (104) of the body in order to undergo expansion by means of rotation of the threaded rod (210) and thus to project from the outside of the body, at the level of the longitudinal slot thereof, in order thereby to form the anchoring of the nail in the medullary cavity of a fractured bone.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



La présente invention concerne le domaine des clous centromédullaires.

On a déjà proposé différents types de clous centromédullaires.

5 Les clous centromédullaires classiques les plus simples sont formés, comme représentés schématiquement sur la figure 1, d'une simple tige rigide 1 conçue pour être engagée dans le canal médullaire des deux parties 2, 3 d'un os fracturé. Cependant ces clous centromédullaires 1 ne donnent pas totalement satisfaction. S'ils limitent les efforts de flexion, ils n'assurent ni une immobilisation longitudinale, ni une immobilisation en
10 torsion des deux parties 2,3 de l'os fracturé.

De plus, ces clous 1 n'étant pas fixés dans le canal médullaire, il n'est pas rare que ceux-ci se déplacent longitudinalement.

On a tenté d'éliminer ces inconvénients, en proposant comme représenté schématiquement sur la figure 2, des broches 4 pourvues
15 d'alésages 5 transversaux, tels que celles-ci puissent être fixées par des vis transversales 6 engagées dans ces alésages.

L'utilisation de broches 4 fixées par des vis 6 nécessite cependant de nombreuses voies d'abord. Celles-ci posent des problèmes d'asepsie et requièrent un travail de haute précision pour le repérage des
20 alésages 5 dans la broche 4.

On a également proposé d'autres types de clous centromédullaires pourvus d'un fixateur interne sous forme d'un système à targette. Cependant ces fixateurs internes du type à targette limitent simplement les mouvements du clou dans le canal médullaire, par rapport à l'une des
25 parties de l'os fracturé, mais n'assurent pas une fixation du foyer de fracture.

La présente invention a pour but de proposer un nouveau clou centromédullaire qui élimine les inconvénients de la technique antérieure.

Ce but est atteint selon la présente invention grâce à un clou
30 centromédullaire comprenant :

- un corps tubulaire pourvu d'au moins une fenêtre longitudinale sur une partie au moins de sa longueur,

- un fixateur constitué :

5 . d'une tige filetée pourvue de deux pas de vis inversés adaptée pour être introduite dans le corps, et

10 . d'au moins deux moyens à expansion engagés respectivement sur les deux pas de vis de la tige filetée et en prise dans la fenêtre du corps, pour être entraînés en expansion par rotation de la tige filetée et faire ainsi saillie sur l'extérieur du corps, au niveau de la fenêtre longitudinale de celui-ci, pour réaliser ainsi l'ancrage du clou dans le canal médullaire d'un os fracturé.

15 D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- les figures 1 et 2 précédemment décrites illustrent l'état de la technique,
- la figure 3 représente une vue latérale schématique du corps tubulaire d'un clou centromédullaire conforme à la présente invention,
- la figure 4 représente une vue en coupe longitudinale du même corps, selon le plan de coupe référencé IV-IV sur la figure 3,
- 20 - la figure 5 représente une vue schématique d'un fixateur pour le clou centromédullaire conforme à la présente invention,
- la figure 6 représente une vue schématique en coupe transversale agrandie du corps précité, selon le plan de coupe référencé VI-VI sur la
- 25 figure 3,
- la figure 7 représente une vue schématique en coupe, à échelle agrandie, d'un moyen à expansion pour le clou centromédullaire conforme à la présente invention, et
- la figure 8 représente une variante de réalisation d'un moyen à expansion
- 30 conforme à la présente invention.

Comme indiqué précédemment, le clou centromédullaire conforme à la présente invention comprend essentiellement un corps 100 représenté sur les figures 3, 4 et 6 annexées, et un fixateur 200 représenté sur les figures 5, 7 et 8 annexées.

5 Le corps 100 est tubulaire. Il est réalisé en un matériau rigide, par exemple en acier inoxydable.

De préférence, le corps 100 présente sur la majorité de sa longueur, une section droite circulaire constante. L'axe longitudinal du corps tubulaire 100 est référencé 102 sur les figures annexées.

10 Le corps 100 est muni sur une partie au moins de sa longueur d'au moins une fenêtre longitudinale 104, de préférence de deux fenêtres longitudinales 104 diamétralement opposées.

De préférence, les fenêtres 104 sont réalisées en ménageant dans la paroi du corps 100 deux coupes longitudinales rectilignes, parallèles
15 à l'axe 102 et diamétralement opposées entre elles, puis en ménageant dans le corps 100, à chacune des extrémités des coupes longitudinales précitées, une petite découpe transversale, symétrique de la coupe longitudinale, et enfin en repliant vers l'intérieur du corps tubulaire 100 les ailettes 106 ainsi définies, comme représentées sur la figure 6.

20 Ces ailettes 106 s'étendent après pliage, sensiblement parallèlement entre elles, généralement en direction de l'axe 102 du corps. Les ailettes 106 servent ainsi de moyens aptes à immobiliser à rotation les moyens à expansion du fixateur, comme cela sera décrit par la suite.

De préférence, comme représenté sur la figure 4, le corps 100
25 est muni à son extrémité distale 101 d'un embout 108. Cet embout 108 définit une cavité de type sphérique 110, centrée sur l'axe 102 et ouverte vers l'intérieur du corps 100. L'embout 108 est destiné à servir de support à rotation à l'extrémité distale 201 du fixateur.

Bien entendu, l'embout 108 peut être remplacé par tous
30 moyens équivalents aptes à supporter le fixateur 200 à rotation selon l'axe 102. L'embout 108 peut être formé d'une seule pièce sur le corps 100, ou rapporté sur celui-ci et fixé à l'aide de tous moyens classiques appropriés.

De préférence, comme représenté sur la figure 4 annexée, le corps 100 est muni à son extrémité proximale 103, d'un taraudage interne 112. Ce taraudage peut être utilisé pour la fixation d'un accessoire conçu pour l'extraction du clou centromédullaire, ou pour la fixation d'une pièce conçue pour marteler le clou centromédullaire.

Le fixateur 200 représenté sur la figure 5 annexée comprend essentiellement une tige filetée 210 et des moyens à expansion 250.

Plus précisément, la tige filetée 210 est formée de deux parties coaxiales et solidaires, 212, 214 de même diamètre respectivement proximale et distale présentant des pas de vis inversés. Selon la représentation donnée sur la figure 5, le lieu 216 d'inversion du pas de vis, lieu 216 qui coïncide avec la zone de jonction entre les parties 212 et 214, est situé sensiblement à mi-longueur de la tige 210. Cette caractéristique n'est cependant pas indispensable. On peut en effet prévoir qu'une partie 212 ou 214, soit nettement plus longue ou plus courte, que la partie 214 ou 212 de pas de vis inversé.

Selon la représentation donnée sur la figure 5, la partie proximale 212 de la tige filetée 210 possède un pas de vis à gauche, tandis que la partie distale 214 de la tige filetée 210 possède un pas de vis à droite.

De préférence, la tige filetée 210 est réalisée en acier inoxydable.

L'extrémité distale 201 de la tige filetée 210 est munie d'une rotule 218, ou tout moyen équivalent, apte à pénétrer dans l'embout 108, plus précisément dans la cavité sphérique 110 du corps 100, pour assurer le guidage à rotation de la tige filetée 210 autour de l'axe 102.

La tige filetée 210 est munie à son extrémité proximale 203, d'une tête de vis 220, classique en elle-même, dont la géométrie est adaptée pour coopérer avec l'extrémité proximale 103 du corps 100 afin là encore d'assurer un guidage à rotation de la tige 210 autour de l'axe 102.

La tige 210 est de plus pourvue de paire de butées axiales 230, fixées en des points choisis de sa longueur.

Il est prévu une paire de butée 230 pour chaque moyen à expansion 250. Les butées 230 sont destinées, comme cela sera explicité par la suite, à immobiliser un élément des moyens à expansion 250, à déplacement longitudinal, sur la tige filetée 210.

Les butées 230 peuvent être formées de tous moyens classiques appropriés par exemple de chevilles ou goupilles engagées dans des alésages transversaux ménagés dans la tige filetée 210. Les butées 230 peuvent encore être formées d'anneaux élastiques type circlips.

On va maintenant décrire le mode de réalisation des moyens à expansion 250 représentés schématiquement sur la figure 7 annexée.

On aperçoit sur cette figure un moyen à expansion 250 comprenant une structure d'écrou 252, une bague 256 et des paires d'ailettes 260, 262.

La structure d'écrou 252 est munie d'un taraudage interne 254 complémentaire de l'un des pas de vis de la tige filetée 210. Il est donc prévu deux types de moyens à expansion 250, l'un possédant une structure d'écrou 252 munie d'un pas de vis à gauche, l'autre possédant une structure d'écrou 252 munie d'un pas de vis à droite.

La bague 256 possède un alésage traversant lisse, centrale 258. Le diamètre de l'alésage 258 est supérieur au plus grand diamètre de la tige filetée 210, de sorte que la bague 256 puisse être engagée librement sur la tige filetée 210. L'alésage taraudé 254 de l'écrou 252 et l'alésage lisse 258 de la bague 256 sont coaxiaux et centrés sur un axe 251.

Le diamètre externe de l'écrou 252 et de la bague 256 est inférieure au diamètre interne du corps 100, de sorte que le fixateur 200 puisse être introduit dans celui-ci.

La structure d'écrou 252 et la bague 256 sont reliées par les ailettes 260, 262. Il est prévu un nombre de paires d'ailettes 260, 262 égale au nombre de fenêtres 104 ménagées dans le corps 100. Ainsi, de préférence, il est prévu deux paires d'ailettes 260, 262, diamétralement opposées par rapport à l'axe 251.

Les ailettes 260 se raccordent sur la périphérie extérieure de la bague 256, en 261. De même, les ailettes 262 se raccordent sur la périphérie extérieure de l'écrou 252, en 263. Le point de jonction entre les ailettes 260 et 262, est référencé 264 sur la figure 7 annexée.

5 La largeur des ailettes 260, 262 est inférieure à la distance séparant les ailettes 106 du corps 100 de sorte que les ailettes 260, 262 puissent être placées entre celles-ci.

10 Au repos, les ailettes 260, 262 divergent par rapport à l'axe 251 en éloignement de leur point de raccordement 261, 263 respectivement sur la bague 256 et l'écrou 252.

Ainsi, le plus grand diamètre des moyens à expansion 250 est défini par la zone de jonction 264 entre les ailettes 260 et 262.

15 L'homme de l'art comprendra aisément que l'encombrement transversal des moyens à expansion 250, défini au niveau de la zone de jonction 264, grandit lorsque l'écrou 252 est rapproché de la bague 256, et inversement diminue lorsque l'écrou 252 est écarté de la bague 256.

A l'utilisation, la bague 256 est immobilisée à translation entre une paire de butées 230 précédemment décrites, solidaires de la tige filetée 210.

20 Ainsi, le rapprochement ou l'éloignement de l'écrou 252, commandant l'expansion d'un moyen 250 ou sa réduction, peut être obtenu par rotation de la tige filetée 210, sachant que les moyens 250 sont en outre immobilisés à rotation dans le corps 100 lorsque les ailettes 260, 262 sont engagées entre les ailettes 106 du corps 100.

25 De préférence, les moyens à expansion sont également réalisés en acier inoxydable.

L'homme de l'art pourra concevoir un grand nombre de variantes de moyens à expansion 250 compatibles avec la présente invention.

30 Selon la figure 7, les moyens à expansion 250 sont formés chacun d'une pièce unique.

On a représenté sur la figure 8 une variante de réalisation de moyens à expansion 250, formée de deux pièces séparées 280, 290.

La pièce 280 comprend l'écrou 252 et les ailettes 262. La pièce 290 comprend la bague 256 et les ailettes 260. Par ailleurs, les ailettes 260 et 262 sont articulées entre elles en 266. Enfin, les ailettes 260 sont prolongées, au-delà du point d'articulation 266, par des bras 268 munis au voisinage de leur extrémité libre et sur leur surface extérieure, de griffes 270.

De tels bras 268 pourvus de griffes 270 pourraient être prévus sur le mode de réalisation représenté sur la figure 7.

Pour utiliser le clou centromédullaire conforme à la présente invention on procède comme suit.

Une tige filetée 210 munie de moyens à expansion 250 est engagée dans le corps 100.

Selon la représentation donnée sur la figure 5, il est prévu 4 moyens à expansion 250 sur la tige filetée 210, à raison de deux sur chacune des portions filetées 212, 214. Cette disposition n'est cependant pas limitative. L'essentiel est qu'un moyen à expansion 250 au moins soit prévu sur chacune des portions filetées 212, 214.

Les ailettes 260, 262, destinées à être expansées, des moyens 250, sont engagées entre les ailettes 106 du corps 100. Ainsi les moyens à expansion 250 sont immobilisés à rotation par rapport au corps 100. En revanche, la tige filetée 210 est libre de rotation, selon l'axe 102, par rapport au corps 100. De préférence, la zone de plus grand encombrement des moyens à expansion 250, affleure l'enveloppe extérieure du corps 100.

Dans cet état, le clou centromédullaire peut aisément être glissé dans le canal médullaire d'un os fracturé. Il suffit alors, le corps 100 étant immobilisé à rotation, d'entraîner la vis 210 à rotation.

Si le sens de rotation de cette dernière est correct, dans le sens des aiguilles d'une montre selon la figure 5 (dans le sens contraire si les pas de vis étaient de sens opposés), les moyens à expansion 250, sont commandés en dilatation. Les zones 264 ou les griffes 270 sont portées en saillie sur l'extérieur du corps 100.

Ainsi, le clou centromédullaire est ancré dans le canal médullaire de l'os fracturé.

En effet, les bagues 256 des moyens à expansion 250 étant immobilisées à translation entre deux butées 230, la rotation de la tige filetée 210 assure le rapprochement des écrous 252 et des bagues 256.

On notera de plus que, l'expansion des moyens 250 s'accompagne d'une légère translation de leur zone 264 de plus grand évasement, ou des griffes 270 en rapprochement de la bague 256. En outre, la tige filetée 210 est formée de deux parties 212, 214 de pas inversés. La rotation de la tige filetée 210 entraîne donc un déplacement à translation des points d'ancrage 264, 270, dans des directions opposées selon que les moyens à expansion sont prévus sur la partie 212 ou sur la partie 214 de la tige. Plus précisément, la rotation de la tige filetée 210, déplace les points d'ancrage 264 des moyens 250, en rapprochement de la zone 216 de jonction entre les parties 212, 214, c'est-à-dire plus précisément encore en rapprochement du foyer de fracture. Ainsi, l'ancrage de la broche centromédullaire conforme à la présente invention, s'accompagne d'une sollicitation en rapprochement des portions d'os fracturé, par simple rotation de la tige filetée 210.

Le clou à multiple fixateurs internes conforme à la présente invention permet ainsi une excellente contension de la fracture limitant tout mouvement nuisible à une bonne cicatrisation. Le clou est parfaitement immobilisé et ne peut bien entendu se mouvoir longitudinalement.

On notera que le clou conforme à la présente invention peut être utilisé éventuellement sur une fracture multiple, afin d'immobiliser à distance les extrémités de la diaphyse, ce qui permet aux chirurgiens, de reconstituer autour du fût du clou la zone fracturée grâce à des techniques de cerclage par exemple, le cas échéant, avec utilisation d'un support disposé sur la broche centromédullaire conforme à la présente invention.

Pour retirer le clou centromédullaire conforme à la présente invention, il suffit d'entraîner la tige filetée 210 à rotation dans le sens inversé. Les moyens à expansion 250 s'affaissent alors et le clou peut être retiré sans difficulté.

On notera que les butées 230 interviennent alternativement, l'une lors de l'expansion, l'autre lors de la rétraction des moyens à expansion 250.

Le cas échéant pour un clou fixé à demeure on peut prévoir une seule butée 230.

Comme indiqué précédemment, le lieu 216 d'inversion du pas de vis, correspondant à la zone de jonction entre les parties 212 et 214 de la tige filetée 210, doit coïncider avec le foyer de fracture. Pour répondre à tous les types de configuration possibles, le système peut être livré avec des fixateurs pré-équipés des moyens à expansion 250 et des butées 230, de longueur variable, et/ou présentant un lieu 216 d'inversion de pas de vis situé en des points différents de la longueur du clou.

On peut encore envisager de livrer la tige filetée 210, les butées 230, la rotule 218, la tête 220 et les moyens à expansion 250 séparément, le chirurgien adaptant le fixateur, par découpe de la tige 210 aux dimensions appropriées et assemblage de la rotule 218, de la tête 220, des butées 230 et des moyens à expansion 250 en fonction de chaque cas particulier.

Comme indiqué précédemment, l'entraînement de la tige filetée 210 représentée sur la figure 5 dans le sens des aiguilles d'une montre, tend à rapprocher les points d'ancrage 264, 270 des moyens à expansion, du foyer de fracture, ce qui sollicite en rapprochement les deux parties fracturées de l'os recevant le clou centromédullaire.

Bien que les cas soient plus rares, il peut être utile parfois de solliciter au contraire deux parties d'un os fracturé en écartement.

Pour cela il faut inverser la position des moyens à expansion 250 sur la tige filetée 210, c'est-à-dire qu'au lieu de placer les bagues 256 du côté du lieu 216 d'inversion de pas par rapport aux écrous 252, les écrous 252 doivent être placés du côté du lieu 216 d'inversion du pas et d'inverser le sens de rotation de la tige ou le pas de celle-ci. Ainsi la rotation de la tige filetée représentée sur la figure 5, dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, entraînerait en écartement, et non pas en rapprochement, les points d'ancrage 264 des moyens à expansion 250.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers qui viennent d'être décrits mais s'étend à toutes variantes conformes à son esprit.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Clou centromédullaire caractérisé par le fait qu'il comprend :

- 5 - un corps (100) tubulaire pourvu d'au moins une fenêtre longitudinale (104) sur une partie au moins de sa longueur,
 - un fixateur (200) constitué :
 . d'une tige filetée (210) pourvue de deux pas de vis inversés (212, 214) adaptée pour être introduite dans le corps (100), et
10 . d'au moins deux moyens à expansion (250) engagés respectivement sur les deux pas de vis de la tige filetée (210) et en prise dans la fenêtre (104) du corps, pour être entraînés en expansion par rotation de la tige filetée (210) et faire ainsi saillie sur l'extérieur du corps, au niveau de la fenêtre longitudinale de celui-ci, pour réaliser ainsi l'ancrage du clou dans
15 le canal médullaire d'un os fracturé.

2. Clou centromédullaire selon la revendication 1, caractérisé par le fait que chaque moyen à expansion (250) comprend :

- un écrou (252) complémentaire de la tige filetée (210),
 - une bague (256) conçue pour être libre de rotation sur la tige filetée
20 (210) et
 - des ailettes (260, 262) susceptibles de déformation, reliant l'écrou (252) et la bague (256), de sorte que les ailettes (260, 262) sont sollicitées en expansion lorsque l'écrou (252) est rapproché de la bague (256).

3. Clou centromédullaire selon la revendication 2, caractérisé
25 par le fait que certaines au moins des ailettes (260, 262) des moyens à expansion sont pourvues de griffes (270).

4. Clou centromédullaire selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le corps (100) possède deux fenêtres longitudinales (104) diamétralement opposées.

5. Clou centromédullaire selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le corps (100) est muni à son extrémité distale (101) d'un support de rotule (108, 110).

5 6. Clou centromédullaire selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le corps (100) est muni à son extrémité proximale (103) d'un taraudage (112) pour la fixation d'accessoires.

7. Clou centromédullaire selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (106) aptes à immobiliser les moyens à expansion (250) en rotation.

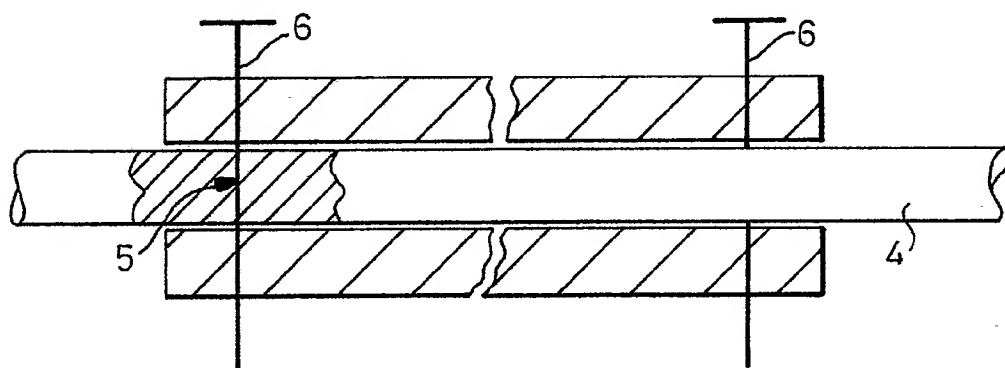
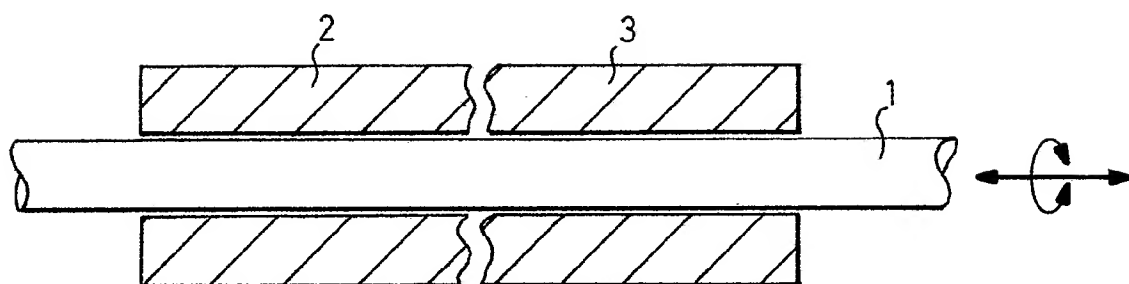
10 8. Clou centromédullaire selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que chaque fenêtre (104) est obtenue par réalisation d'une découpe longitudinale dans le corps (100) et de découpes transversales à chaque extrémité de la découpe longitudinale, puis d'un pliage vers l'intérieur du corps (100) de deux ailettes (106) ainsi définies.

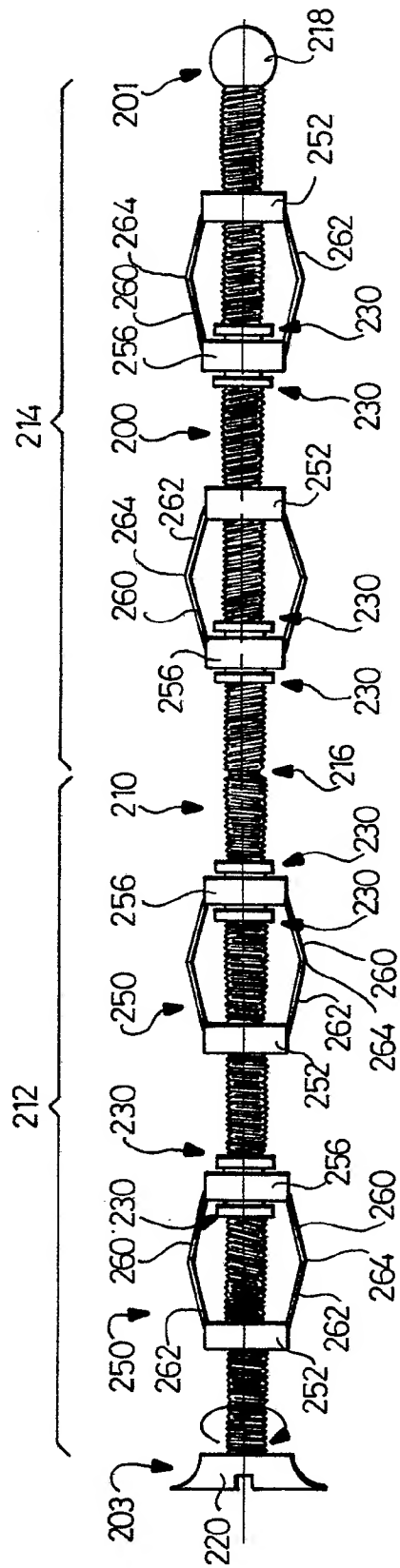
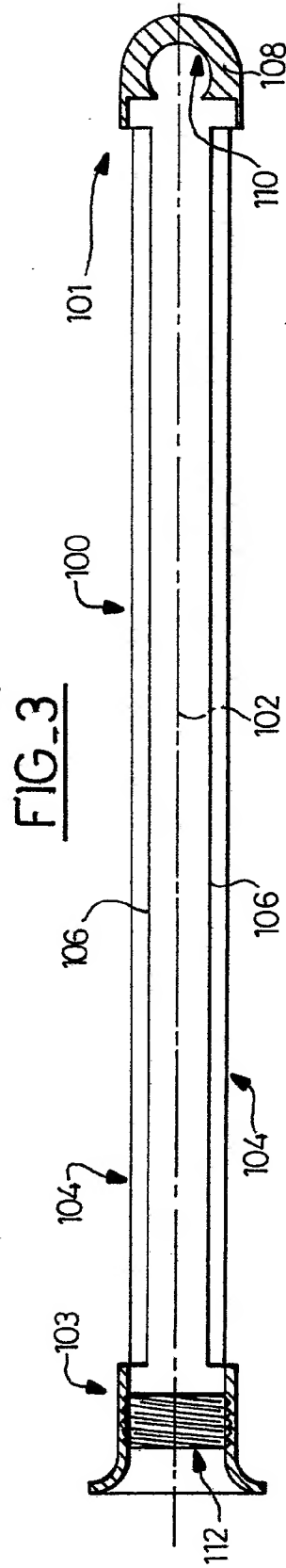
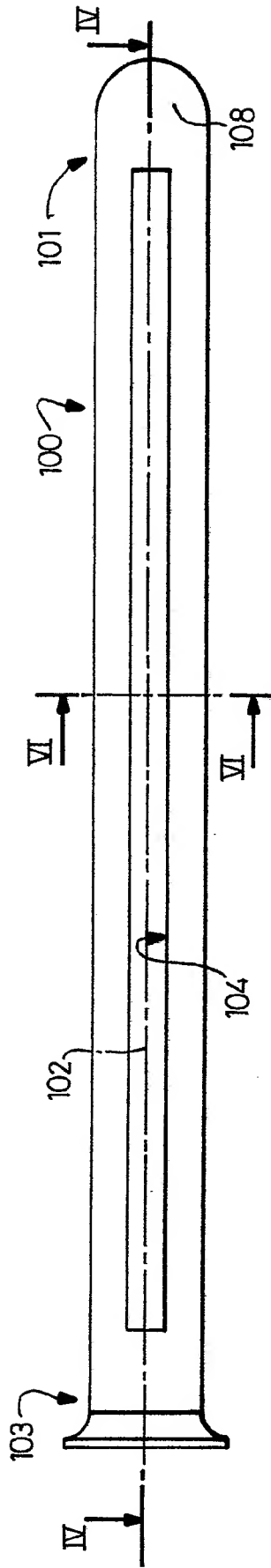
15 9. Clou centromédullaire selon l'une des revendications 1 à 8 prise en combinaison avec la revendication 2 caractérisé par le fait que la tige filetée (210) porte des paires de butée (230) assurant une immobilisation axiale de la bague (256), respectivement lors de l'expansion et la rétraction des moyens à expansion (250).

20 10. Clou centromédullaire selon la revendication 9, caractérisé par le fait que la bague (256) est placée du côté du lieu (216) d'inversion de pas de sorte que l'expansion du clou en vue de l'ancrage soit accompagnée d'un rapprochement des points d'ancrage (264) en direction du foyer de fracture.

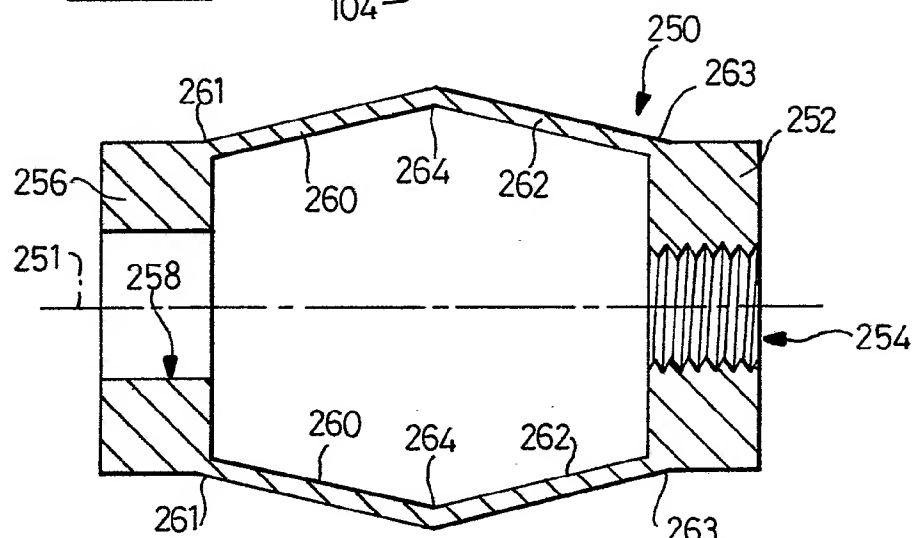
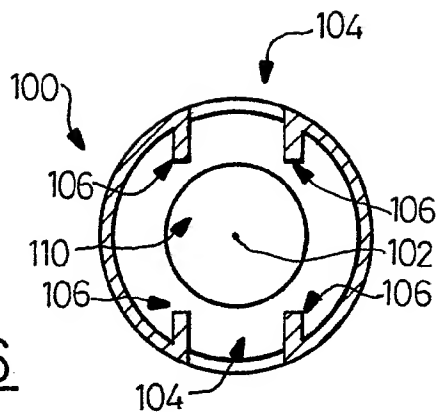
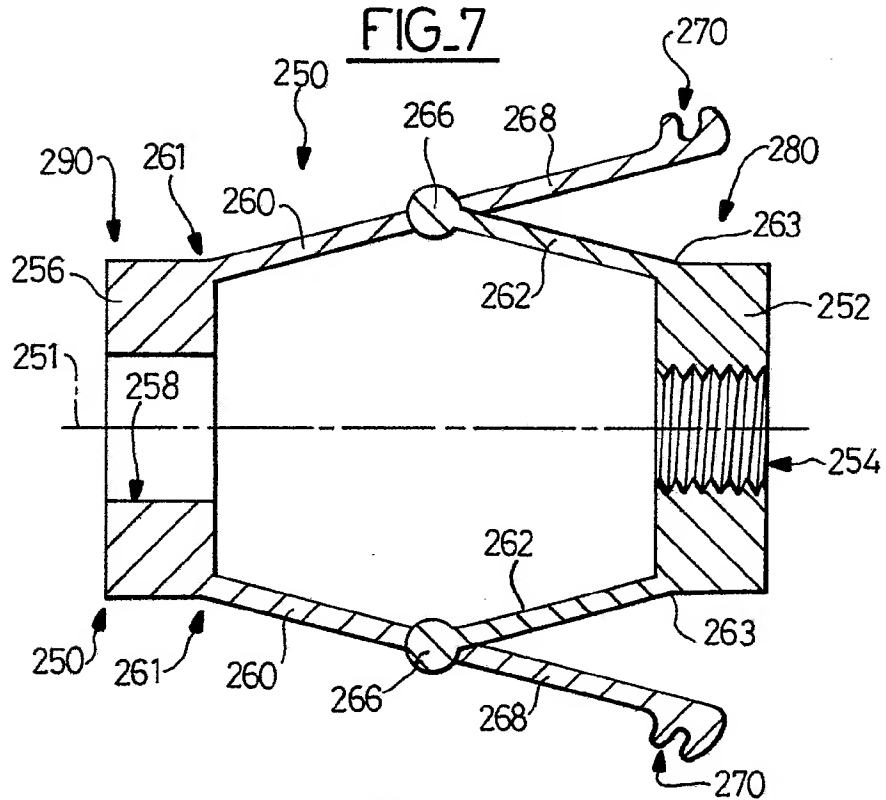
25 11. Clou centromédullaire selon la revendication 9, caractérisé par le fait que l'écrou (252) est placé du côté du lieu (216) d'inversion de pas de sorte que l'expansion du clou en vue de l'ancrage soit accompagnée d'un éloignement des points d'ancrage (264) par rapport au foyer de fracture.

30





3 / 3

FIG. 6FIG. 7FIG. 8

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 8913349
FA 432946

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-2 289 155 (R. PARES AVILA) * page 2, lignes 7-27; revendication; figure 1 * ---	1,2,7
X	US-A-4 590 930 (L.A. KURTH et al.) * colonne 6, ligne 40 - colonne 7, ligne 25; revendications 1,2,6-10; figures 1,2 * ---	1,4,7,9
A	DE-A-3 608 163 (W.A. LAABS) * colonne 5, lignes 11-43; revendications 1-3,7-9; figure * ---	1,4
A	FR-A-2 130 131 (A. FISCHER) * revendications 1-4; figure 1 * -----	1,2,6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A 61 B A 61 F
Date d'achèvement de la recherche 29-03-1990		Examineur MONNE E.M.B.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		